

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : **09-247689**
(43) Date of publication of application : **19.09.1997**

(51) Int.CI.

H04N 9/07

(21) Application number : **08-052904** (71) Applicant : **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**
(22) Date of filing : **11.03.1996** (72) Inventor : **FUKUDA EIJIU**

(54) COLOR IMAGE PICKUP DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color image pickup device in which an image pickup element is used for still image pickup with high resolution and for moving image pickup.

SOLUTION: When an output signal of an image pickup element with an optical color filter arranged to a front face is read without interleaving according to an output signal of a mode selection means 7, after prescribed signal is processed by a signal processing circuit 4, the processed signal is outputted to a high definition image output device 5 as a still image signal. When the output signal is read with interleaving, after the signal processing circuit 4 conducts prescribed signal processing, the result is outputted to a moving image output device 6 as a moving image signal.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] **07.03.2003**

[Date of sending the examiner's decision of rejection] **04.07.2006**

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image sensor which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix, and the color filter which it has arranged [color filter] in the front face of this image sensor, and made two or more colors correspond to said each pixel, The read-out means for reading the signal of two or more above-mentioned pixels corresponding to each color of the above-mentioned color filter, A mode selection means to choose whether it thins out and reads from said two or more pixels or it reads, without thinning out is provided. Color image pick-up equipment characterized by the same thing by the case where it reads without thinning out with the case where the sequence of the color of the above-mentioned color filter arranged in the front face of the pixel corresponding to the read signal thinned out and

reads.

[Claim 2] Color image pick-up equipment according to claim 1 characterized by adding and reading the signal of the pixel corresponding to the color filter of the approaching same color when the mode which lengthens between the above and is read is chosen.

[Claim 3] The array of the above-mentioned color filter is color image pick-up equipment according to claim 1 characterized by being a Bayer array.

[Claim 4] The array of the above-mentioned color filter is color image pick-up equipment according to claim 1 characterized by being a color difference sequential array.

[Claim 5] The image sensor which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix, and the color filter of the primary color which it has arranged [primary color] in the front face of this image sensor, and made two or more colors correspond to each above-mentioned pixel, The read-out means which reads the signal of two or more above-mentioned pixels corresponding to each color of said color filter, When the mode which possesses a mode selection means to choose whether the above-mentioned read-out means thins out and reads from said two or more pixels or it reads, without thinning out, and thins out and reads it is chosen It is color image pick-up equipment characterized by outputting the signal of primary color when reading without outputting and thinning out the signal of the complementary color by adding the output signal of the above-mentioned pixel corresponding to said color filter of an approaching different color.

[Claim 6] The array of the above-mentioned color filter is color image pick-up equipment according to claim 5 characterized by being an INTARAIN array.

[Claim 7] Claim 1 ** characterized by not thinning out the output of the above-mentioned image sensor, reading it in photoing the above-mentioned still picture, and thinning out and reading the output of the above-mentioned image sensor in photoing an animation is color image pick-up equipment according to claim 5.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates read-out actuation of the output signal of the solid state image sensor which prepared the optical color filter (it is hereafter written as a color filter.) in each pixel of an image sensor to switchable veneer-type color image pick-up equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The color solid state image sensor (it is hereafter written as an image sensor.) is used with various visual equipments, such as an electronic "still" camera which photos the video camera which photos an animation, and a still picture.

[0003] Although put in practical use in recent years in the electronic "still" camera with which a millions of pixels image sensor is developed by advance of semiconductor technology, and high resolution is demanded, even if it is the camera of high resolution with which the number of pixels exceeds such millions of pixels, it may be required that an animation (it is not necessary to be necessarily high resolution) can be photoed. However, the camera of such high resolution is an object for still pictures, and cannot photo an animation. This will be because the time amount taken to read the signal of an image sensor in proportion to it increases, if the number of pixels increases.

[0004] In order to solve this problem, when an animation was picturized conventionally, the read-out frequency of the signal of an image sensor was made higher than the read-out frequency in the case of picturizing a still picture, and techniques, such as lessening the number of pixels substantially by thinning out the signal of an image sensor etc., and reading, were proposed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the technique which changes the read-out frequency of the signal of the above-mentioned image sensor, and is read on a high frequency, when the resolution demanded becomes high and drive frequency becomes high, many technical problems occur on utilization, such as responsibility, power consumption, etc. of a circuit.

[0006] for example, the number of pixels for Hi-Vision -- the drive frequency of a 2 million pixels (2000x1000) image sensor -- 74MHZ(s) it is -- drive frequency in case the number of pixels is a 4 million pixels (2000x2000) image sensor -- 148MHZ(s) ** -- it becomes the very high frequency to say.

[0007] Moreover, when it thins out in 1/2n (n: natural number) horizontally and vertically since the general color difference serial mode and the Bayer method made the base unit 8 pixels of 2 (level)x4 (perpendicular) in the array of a color filter and the array is repeated for example, only the signal of a specific color is read and a color image pick-up cannot be performed.

[0008] This invention is made paying attention to the trouble of the conventional technique which was mentioned above, and it aims at offering color image pick-up equipment usable also as an object for an animation image pick-up while an image sensor with many pixels is used for it as an object for the still picture image pick-up of high resolution by changing the read-out method of the output signal.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the color image pick-up equipment of this invention according to claim 1 The image sensor which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix, and the color filter which it has arranged [color filter] in the front face of this image sensor, and made two or more colors correspond to said each pixel, The read-out means which reads the signal of two or more above-mentioned pixels corresponding to each color of the above-mentioned color filter, A mode selection means to choose whether it thins out and reads from two or more above-mentioned pixels or it reads, without thinning out is provided. It is characterized by the same thing by the case where did not thin out with the case where the sequence of the color of the above-mentioned color filter arranged in the front face of the pixel corresponding to the read signal thinned out and reads, but it reads.

[0010] Here, the color image pick-up equipment of the claim 1 above-mentioned publication can add the following configurations.

[0011] When it thins out and the mode to read is chosen, it is characterized by adding the output signal of the above-mentioned pixel corresponding to the above-mentioned color filter of the approaching same color.

[0012] It is characterized by the array of the above-mentioned optical color filter being a Bayer array.

[0013] It is characterized by the array of the above-mentioned optical color filter being a color difference sequential array.

[0014] Moreover, the color image pick-up equipment of this invention according to claim 5 The image sensor which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix, and the color filter of the primary color which it has arranged [primary color] in the front face of this image sensor, and made two or more colors correspond to each above-mentioned pixel, The read-out means which reads the signal of two or more above-mentioned pixels corresponding to each color of said color filter, When the mode which possesses a mode selection means to choose whether it thins out and reads from said two or more pixels or it reads, without thinning out, and thins out and reads it is chosen When reading without outputting and thinning out the signal of the complementary color by adding the output signal of the above-mentioned pixel corresponding to said color filter of an approaching different color, it is characterized by outputting the signal of primary color.

[0015] Here, the color image pick-up equipment of the claim 5 above-mentioned publication can add the following configurations.

[0016] It is characterized by the array of the above-mentioned color filter being an INTARAIN array.

[0017] Moreover, above-mentioned claim 1 and color image pick-up equipment according to claim 5 can add the following configurations.

[0018] When reading without thinning out the output of the above-mentioned image sensor in photoing the above-mentioned still picture, and photoing an animation, it is characterized by thinning out and reading the output of said image sensor.

[0019]

[Embodiment of the Invention] The color image pick-up equipment of the gestalt of operation of the 1st of this invention When reading the charge which has arranged the color filter which made two or more colors correspond to said each pixel, and was accumulated in two or more above-mentioned pixels corresponding to each color of said color filter to the front face of the image sensor which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix, A mode selection means to choose whether it thins out and reads from said two or more pixels or it reads, without thinning out is established. By the case where it reads without thinning out with the case where the sequence of the color of said color filter arranged in the front face of the pixel corresponding to the read signal thinned out and reads, it reads so that similarly.

[0020] In the color image pick-up equipment of the gestalt of implementation of the above 1st, if the output signal of said pixel corresponding to said color filter of the approaching same color is added when it thins out and the mode to read is chosen, the response of opening can be reduced substantially and generating of clinch distortion can be controlled.

[0021] Moreover, although the array of a color filter generally made the base unit 8 pixels of 2 (level)×4 (perpendicular) and the array is repeated In this case, while using the so-called thing of the X-Y addressing method which can read the signal of the pixel of arbitration as the above-mentioned image sensor If Bayer array ** carries out the array of the above-mentioned color filter to a color difference sequential array, the control circuit for choosing and adding only the signal of the pixel of the same color as mentioned above out of two or more pixels belonging to the above-mentioned base unit can be simplified.

[0022] The color image pick-up equipment of the gestalt of operation of the 2nd of this invention The color filter of the primary color which made two or more colors correspond to the front face of the image sensor which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix at said each pixel is arranged. When reading the charge accumulated in two or more above-mentioned pixels corresponding to each color of the above-mentioned color filter, When the mode which establishes a mode selection means to choose whether it thins out and reads from two or more above-mentioned pixels or it reads, without thinning out, and thins out and reads it is chosen When reading without outputting and thinning out the signal of the complementary color by adding the output signal of the above-mentioned pixel corresponding to said color filter of an approaching different color, the signal of primary color is outputted.

[0023] In this case, while using the thing of an X-Y addressing method as an image sensor, the control circuit for adding the output signal of the pixel corresponding to the color filter of a different color which arranges [INTARAIN-] then approaches [above-mentioned] the array of the above-mentioned color filter can be simplified.

[0024] Moreover, in the color image pick-up equipment of the gestalt of the 2nd operation, the 1st ** of the above can offer color image pick-up equipment usable also as an object for an animation image pick-up while using an image sensor with many pixels as an object for the still picture image pick-up of high resolution by thinning out and reading the output of an image sensor, when reading without thinning out the output of an image sensor in photoing a still picture, and photoing an animation.

[0025]

[Example] Next, the example of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 is drawing showing the configuration of the color image pick-up equipment concerning the gestalt of the 1st and operation of the 2nd of this invention.

[0026] In this drawing, behind the taking lens 1 for carrying out image formation of the photographic subject light, a color filter is arranged in a front face and the image sensor 2 which consists of two or more pixels arranged in the shape of a matrix is arranged. It connects with the above-mentioned image sensor 2, and the drive control circuit 3 supplies various signals required for the drive of an image sensor 2. Moreover, the output of the above-mentioned image sensor is connected to the digital disposal circuit 4 for changing into a desired picture signal. The output of a digital disposal circuit 4 is connected to the highly minute drawing output units 5, such as a high resolution monitor which is a still picture, and the animation output units 6, such as an NTSC monitor. It connects with the above-mentioned digital disposal circuit 7 and the above-mentioned drive control circuit 3, and the mode selection means 7 changes a still picture/animation. Here, when a still picture is chosen, the output signal of the above-mentioned digital disposal circuit 4 is outputted to the above-mentioned highly minute drawing output unit 5, and when an animation is chosen, the output signal of the above-mentioned digital disposal circuit 4 is outputted to the above-mentioned animation output unit 6.

[0027] In the color image pick-up equipment constituted as mentioned above, when a still picture is chosen by the mode selection means 7, the drive control circuit 3 carries out drive control of the image sensor 2 so that it may read without thinning out, and outputs the output signal to a digital disposal circuit 4. In a digital disposal circuit 4, it changes into the video signal of a request of the above-mentioned output signal, and outputs to the highly minute drawing output unit 5, and a still picture is displayed.

[0028] On the other hand, when an animation is chosen by the mode selection means 7, the drive control circuit 3 carries out drive control of the image sensor 2 so that it may thin out and read, and outputs the output signal to a digital disposal circuit 4. In a digital disposal circuit 4, it changes into the video signal of a request of the above-mentioned output signal, and outputs to the animation output unit 6, and an animation is displayed.

[0029] Drawing 2 is drawing showing the configuration of the above-mentioned image sensor 2. There is a thing of the so-called X-Y addressing method which can choose the pixel of the location of arbitration other than CCD (Charge Coupled Device) which reads the signal of a pixel in predetermined sequence from two or more pixels, and can read a signal in an image sensor. The above-mentioned image sensor 2 used for this invention is the thing of this X-Y addressing method.

[0030] In this drawing, each pixel 8 arranged in the shape of a matrix consists of optical diode connected to one terminal of the solid state switch which is not illustrated and this solid state switch. It connects mutually and each control terminal of the above-mentioned solid state switch prepared in each pixel on the same level is connected to

the perpendicular signal output lines y1, y2, and y3 of the vertical-scanning shift register 9, and ... for every train. Moreover, it connects mutually and each other-end child of the above-mentioned switch formed in each pixel of a companion is connected to one terminal of the solid state switch sw1 controlled by the level signal output line x1 of the horizontal scanning shift register 9, x2, x3, and ... for every line, sw2sw3, and ... The above-mentioned solid state switches sw1, sw2, and sw3 and the other-end child of ... are connected to the output signal line 11.

[0031] The signal which was constituted as mentioned above and which is the pixel of the line which the solid state switch which set and was prepared in each above-mentioned pixel with the output signal from the vertical-scanning shift register 9 turned on image sensor 2 is read to the output line of each train to which the pixel is connected. This signal is read from an output terminal one by one through the above-mentioned switches sw1, sw2, and sw3 and ... which are driven with the horizontal scanning shift register 10. It is also possible to choose which of the vertical-scanning shift register 9 and the horizontal scanning shift register 10 or the pixel of the plurality [**] in both on the other hand, to mix the signal of two or more pixels and to read at this time. For example, if one line and three lines are chosen with the vertical-scanning shift register 9 and four trains and six trains are chosen with the horizontal scanning shift register 10, the 4-pixel signal of (4 (train), 1 (line)), (4, 3), (6, 1), and (6, 3) will be added and read.

[0032] One example of the color filter of the image sensor 2 applied to the gestalt of operation of the 1st of this invention at drawing 3 is shown.

[0033] The array of the color filter shown in this drawing is a well-known Bayer array. As shown in this drawing, the checkered one half of RGB is divided into division into equal parts by R and B by one half in the remainder by G. The output signal of the image sensor 2 which has arranged the color filter of such an array in the front face is thinned out for a horizontal and a perpendicular to one fourth, and the number of pixels to read is made into 1/16. It thins out simply. The signal of (train and y x Lines) In this case, (1 1) (9 (5 1) 1), ...; (1 5), (5, 5), (9, 5), and ... having read in order of; (1 9), (5, 9), (9, 9), and ... if -- since only the signal of G is outputted, a color image pick-up cannot be performed. Then, the signal of the color specified out of this base unit was horizontally read by making 4 pixels 16 pixels into a base unit to 4 pixels and a perpendicular direction. The number of the signals to read is the same as the case where it thins out simply, and the time amount taken to acquire the signal of one screen is shortened to 1/16.

[0034] Here, the Yth base unit is horizontally set to [X, Y] to the Xth perpendicular direction.

[0035] In reading the signal of the base unit of [1, 1], it chooses one line and three lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 as coincidence. In this condition, one train and three trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only 4 pixels only of picture signals corresponding to the color filter of G of (1, 1), (3, 1), (1, 3), and (3, 3) are added, and they are read. Next, in order to read the signal of the base unit of [2, 1], six trains and eight trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10 in the condition [having chosen one line and three lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 as coincidence]. Thereby, only 4 pixels only of signals of the pixel corresponding to the color filter of R of (6, 1), (8, 1), (6, 3), and (8, 3) are added, and they are read.

[0036] Like the following, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled so that the picture signal corresponding to the color filter of G and R is added by 4 pixels by turns and read.

[0037] Next, in reading the signal of the base unit of [1, 2], where six lines and eight lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 are chosen as coincidence, it chooses one train and three trains as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only 4 pixels only of picture signals corresponding to the color filter of B of (1, 6), (3, 6), (1, 8), and (3, 8) are added, and they are read. Next, in order to read the signal of the base unit of [2, 2], six trains and eight trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10 in the condition [having chosen six lines and eight lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 as coincidence]. Thereby, only 4 pixels only of picture signals corresponding to the color filter of G of (6, 6), (8, 6), (6, 8), and (8, 8) are added, and they are read.

[0038] Like the following, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled so that the picture signal corresponding to the color filter of B and G is added by 4 pixels by turns and read.

[0039] As mentioned above, when reading the signal of the odd-numbered base unit perpendicularly, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled to add G and 4 pixels R perpendicularly by turns, and to read them to it like the case where the signal of the 1st base unit is read. Moreover, when reading the signal of the even-numbered base unit perpendicularly, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled to add B and 4 pixels G perpendicularly by turns, and to read them to it like the case where the signal of the 2nd base unit is read.

[0040] The output signal of the image sensor 2 read by the above becomes the output signal and equivalence of an image sensor which have the array of a color filter which is illustrated to drawing 3 (b). Since the array of the color filter of drawing 3 (b) serves as the thing and analog which are illustrated to drawing 3 (a), a color picture can be obtained using the same digital disposal circuit as the case where all pixels are read.

[0041] Moreover, since it is equivalent to the number of pixels having decreased to 1/16, the time amount taken to acquire the signal of one screen is shortened to 1/16. Therefore, when all pixels are read, read-out of a signal takes time amount, and photography of an animation is attained even if it is the camera in which animation photography is impossible. For example, the number of pixels is 20MHZ(s) about a 4 million pixels (2000x2000) image sensor. When driving, since time amount required to read all pixels is $(2000 \times 2000) / (20 \times 106) = 0.2$ seconds, it is 5 screens / second and an animation cannot be photoed. However, photography of 80 screens / second is attained by thinning out a pixel as mentioned above. What is necessary is to decide drive frequency to suit specification, such as NTSC, in fact, and just to make it display on a monitor etc.

[0042] Moreover, although the picture signal for 4 pixels is horizontally added and read to 4 pixels and a perpendicular direction out of the base unit which consists of 4 pixels 16 pixels in the example shown in above-mentioned drawing 3, the number of pixels to add is not limited to 4 pixels. However, since the sampling period of an image becomes large when thinning out and outputting an image, it is desirable to add two or more pixels like the above-mentioned example, in order to prevent generating of clinch distortion, and to reduce the response of opening.

[0043] Moreover, compared with the case of the INTARAIN array mentioned later, addition control of the signal of a pixel becomes easy as above-mentioned by making into a Bayer array the array of the color filter in the example shown in above-mentioned drawing 3.

[0044] Other examples of the color filter of the image sensor 2 applied to the gestalt of operation of the 1st of this invention at drawing 4 are shown.

[0045] The array of the color filter shown in this drawing (a) is a well-known color difference sequential array, and each color filter of Ye(Yellow) Mg(Magenta) Cy(Cyan)G (Green) is divided into division into equal parts, respectively, and is arranged. The output signal of the image sensor 2 which has arranged the color filter of such an array in the front face is thinned out for a horizontal and a perpendicular to one fourth, and the number of pixels to read is made into 1/16. It thins out simply. The picture signal of (train and y x Lines) In this case, (1 1), (5 One) ...; (1 5), (5, 5), (9, 5), and ... having read in order of; (1 9), (5, 9), (9, 9), and ... if -- since only the picture signal corresponding to the color filter of Ye is outputted, a color image pick-up cannot be performed (9 1). Then, the signal of the color specified out of this base unit was horizontally read by making 4 pixels 16 pixels into a base unit to 4 pixels and a perpendicular direction. The number of the signals to read is the same as the case where it thins out simply, and the time amount taken to acquire the signal of one screen is shortened to 1/16.

[0046] In reading the signal of the base unit of [1, 1], it chooses three lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9. In this condition, one train and three trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only 2 pixels only of signals of the pixel corresponding to the color filter of Ye of (1, 3), and (3, 3) are added, and they are read. Next, in order to read the signal of the base unit of [2, 1], three lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 are in a condition [having chosen], and chooses six trains and eight trains as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only 2 pixels only of signals of the pixel corresponding to the color filter of Cy of (6, 3), and (8, 3) are added, and they are read.

[0047] Like the following, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled so that the picture signal corresponding to the color filter of Ye and Cy is added by 2 pixels by turns and read.

[0048] Next, in reading the signal of the base unit of [1, 2], where six lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 are chosen, it chooses one train and three trains as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only the picture signal corresponding to the color filter of Mg of (1, 6), and (3, 6) is added by 2 pixels, and is read. Next, in order to read the signal of the base unit of [2, 2], six lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 are in a condition [having chosen], and chooses six trains and eight trains as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only the picture signal corresponding to the color filter of G of (6, 6), and (8, 6) is added by 2 pixels, and is read.

[0049] Like the following, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled so that the picture signal corresponding to the color filter of Mg and G is added by 2 pixels by turns and read.

[0050] Like the above, perpendicularly, like the 1st, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled by the signal of the 3rd base unit to add Ye and

2 pixel of C(ies) by turns, and to be read so that G and 2 pixels of Mg are added by turns and the signal of the 4th base unit is read.

[0051] The output signal of the read image sensor 2 becomes the output signal and equivalence of an image sensor which have the array of a color filter which is illustrated to drawing 4 (b) by repeating how reading the signal of the 4th base unit perpendicularly from the 1st as mentioned above. Since the array of the color filter of drawing 4 (b) serves as the thing and analog which are illustrated to drawing 4 (a), the completely same effectiveness as the case of the example of the above-mentioned Bayer array is done so.

[0052] The example of the color filter of the image sensor 2 applied to the gestalt of operation of the 2nd of this invention at drawing 5 is shown.

[0053] The array of the color filter shown in this drawing (a) is a well-known INTARAIN array. In the INTARAIN array, like an NTSC signal, the direction of a horizontal scanning is continuation, and each pixel which shares three colors of R, G, and B in the case of a scanning mode with the discontinuous direction of a vertical scanning is the process changed into a TV signal from an optical image, and it is arranged so that an optical image and the three-primary-colors picture signal of R, G, and B which were detected may be in agreement in similarity. Therefore, the color gap has the description which is not produced at all between three-primary-colors video signals.

[0054] A horizontal and a perpendicular thin out the output signal of the image sensor 2 which has arranged the color filter arranged as mentioned above in the front face to one fourth. When making the number of pixels to read into 1/16, as the example of above-mentioned drawing 3 and drawing 4 explained by the way, 4 pixels 16 pixels are horizontally made into a base unit to 4 pixels and a perpendicular direction. If the signal of the color specified out of this base unit is read, the number of the signals to read will be the same as the case where it thins out simply, and the time amount taken to acquire the signal of one screen will be shortened to 1/16.

[0055] Here, the Yth base unit is horizontally set to [X, Y] to the Xth perpendicular direction. In reading the signal of the base unit of [1, 1], it chooses one line and three lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 as coincidence. In this condition, one train and two trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only the picture signal corresponding to the color filter of G of (1, 1), and (1, 3) and the picture signal corresponding to the color filter of R of (2, 1), and (2, 3) are added by 4 pixels, and are read as a picture signal corresponding to the color filter of Ye.

[0056] Next, in order to read the signal of the base unit of [2, 1], seven trains and eight trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10 in the condition [having chosen one line and three lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 as coincidence]. Thereby, the picture signal corresponding to the color filter of G of (7, 1), and (7, 3) and the picture signal corresponding to the color filter of B of (8, 1), and (8, 3) are added by 4 pixels, and are read as a picture signal of Cy.

[0057] Like the following, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled so that the picture signal corresponding to the color filter of Ye and Cy is read by turns.

[0058] Next, in reading the signal of the base unit of [1, 2], where six lines and eight lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 are chosen as coincidence, it chooses one train and three trains as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10. Thereby, only the picture signal corresponding to the color filter of R of (1, 6), and (1, 8) and the picture signal corresponding to the color filter of B of (3, 6), and (3, 8) are added by 4 pixels, and are read as a picture signal corresponding to the color filter of Mg.

[0059] Next, in order to read the signal of the base unit of [2, 2], six trains and eight trains are chosen as coincidence with the output signal of the horizontal scanning shift register 10 in the condition [having chosen six lines and eight lines in the output signal of the vertical-scanning shift register 9 as coincidence]. Thereby, the picture signal corresponding to the color filter of G of (7, 1), and (7, 3) and the picture signal corresponding to the color filter of G of (6, 6), (6, 8), (8, 6), and (8, 8) are added by 4 pixels, and are read.

[0060] Like the following, the output signal of the vertical-scanning shift register 9 and the output signal of the horizontal scanning shift register 10 are controlled so that the picture signal corresponding to the color filter of Mg and G is read by turns.

[0061] moreover, the picture signal on the 3rd base unit and corresponding to [to a perpendicular direction] the color filter of Ye and Cy by the same control -- moreover, in the 4th base unit, the picture signal corresponding to the color filter of G and Mg is read perpendicularly by turns, respectively.

[0062] The output signal of an image sensor 2 becomes the output signal and equivalence of an image sensor which have the array of the color filter of the color difference serial mode of the complementary color which is illustrated to drawing 5 (b) by repeating the above ways of reading the signal of the 1st to the 4th base unit perpendicularly.

[0063] Since the number of pixels decreases to 1/16 substantially by thinning out a pixel as mentioned above, the time

amount taken to acquire the signal of one screen is shortened to 1/16. Therefore, when all pixels are read, read-out of a signal takes time amount, and photography of an animation is attained even if it is the camera in which animation photography is impossible.

[0064] Moreover, although the picture signal for 4 pixels is horizontally added and read to 4 pixels and a perpendicular direction out of the base unit which consists of 4 pixels 16 pixels in the example shown in above-mentioned drawing 5, the number of pixels to add is not limited to 4 pixels. However, since the sampling period of an image becomes large when thinning out and outputting an image, it is desirable to add two or more pixels like the above-mentioned example, in order to prevent generating of clinch distortion, and to reduce the response of opening.

[0065] Moreover, the digital disposal circuit for acquiring an NTSC output signal can use the color filter of an easy color difference serial mode as an animation, using the color filter of RGB primary color advantageous to color reproduction nature as a still picture of high resolution in the example shown in above-mentioned drawing 5.

[0066] Moreover, compared with a Bayer array etc., addition control of the signal of a pixel becomes easy by considering the array of the color filter applied to the example shown in above-mentioned drawing 5 as an INTARAIN array.

[0067] Moreover, if m and n are made into 2a and 2b (a and b are the natural number), respectively as shown in the example of above-mentioned drawing 3 - drawing 5 when a base unit is horizontally constituted from m and a mxn pixel of a perpendicular direction n, since the circuit which made the binary number the unit fundamentally can constitute the circuit for choosing the pixel in the vertical-scanning shift register 9 of drawing 2, and the horizontal scanning shift register 10, circuitry becomes easy.

[0068] In the example of drawing 3 explained in full detail above - drawing 5, you may read by interlace, without being limited to this method, although the signal is read by non-interlaced one.

[0069] Moreover, in the example of above-mentioned drawing 3 and drawing 4, although read-out sequence of the picture signal corresponding to each color of the color filter in the case of thinning out and reading a pixel was made the same as that of the case where the picture signal of all pixels is read, sequence may be changed and read.

[0070]

[Effect of the Invention] According to this invention, it is used with a gestalt which was explained in full detail above, and effectiveness which is indicated below is done so.

[0071] By carrying out as [similarly] by the case where did not thin out with the case where the sequence of the color of the above-mentioned optical color filter arranged in the front face of the read pixel thinned out and reads, but it reads, a digital disposal circuit can be common-use-ized and the purpose of above-mentioned this invention can be attained by easy circuitry.

[0072] When reading without thinning out, and outputting and thinning out the signal of the complementary color by adding the output signal of the above-mentioned pixel corresponding to said optical color filter of an approaching different color when reading, moreover, by outputting the signal of primary color The same NTSC output signal as the case where the color filter of a color difference serial mode is used is acquired by the digital disposal circuit easy when it thins out, and when not thinning out, the still picture of high resolution can be obtained, using the color filter of RGB primary color advantageous to color reproduction nature.

[0073] Moreover, it thins out, and when reading, generating of clinch distortion can be suppressed by adding the output signal of each pixel of an image sensor.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram of the image pick-up equipment concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram of the image sensor 2 concerning this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the example of the color filter concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing the example of the color filter concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the example of the color filter concerning the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Description of Notations]

- 1 Taking Lens**
 - 2 Image Sensor**
 - 3 Drive Control Circuit**
 - 4 Digital Disposal Circuit**
 - 5 Highly Minute Drawing Output Unit**
 - 6 Animation Output Unit**
 - 7 Mode Selection Means**
-

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-247689

(43)公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

H 04 N 9/07

識別記号

庁内整理番号

F I

H 04 N 9/07

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-52904

(22)出願日 平成8年(1996)3月11日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 福田 英寿

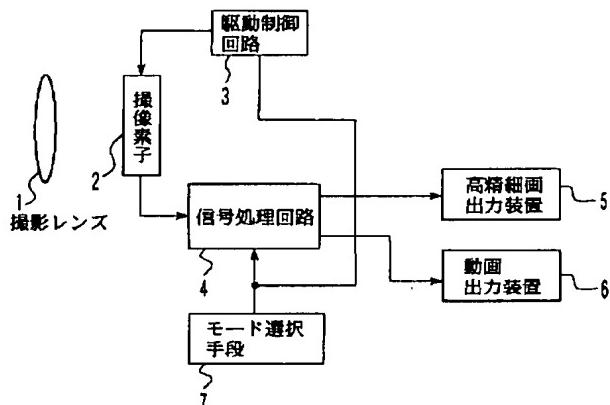
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 カラー撮像装置

(57)【要約】

【課題】撮像素子を、高解像度の静止画撮像用としても動画撮像用としても使用可能なカラー撮像装置を提供すること。

【解決手段】前面に光学的カラーフィルタを配置した撮像素子2の出力信号は、モード選択手段7の出力信号に従い、間引かずには読み出された場合は信号処理回路4により所定の信号処理が行なわれたのち静止画用信号として高精細画出力装置5に出力され、間引いて読み出された場合は信号処理回路4により所定の信号処理が行なわれたのち動画用信号として動画出力装置6に出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子と、この撮像素子の前面に配置し、複数の色を前記各画素に対応させたカラーフィルタと、上記複数の画素の信号を上記カラーフィルタのそれぞれの色に対応して読み出すための読み出し手段と、前記複数の画素から間引いて読み出すか、間引かずに読み出すかを選択するモード選択手段とを具備し、

読み出した信号に対応する画素の前面に配置した上記カラーフィルタの色の順序が、間引いて読み出した場合と間引かずに読み出した場合とで同じであることを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項2】上記間引いて読み出すモードを選択した場合、近接する同色のカラーフィルタに対応する画素の信号を加算して読み出すことを特徴とする請求項1に記載のカラー撮像装置。

【請求項3】上記カラーフィルタの配列はベイヤ配列であることを特徴とする請求項1に記載のカラー撮像装置。

【請求項4】上記カラーフィルタの配列は色差順次配列であることを特徴とする請求項1に記載のカラー撮像装置。

【請求項5】マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子と、この撮像素子の前面に配置し、複数の色を上記各画素に対応させた原色のカラーフィルタと、上記複数の画素の信号を前記カラーフィルタのそれぞれの色に対応して読み出す読み出し手段と、上記読み出し手段が前記複数の画素から間引いて読み出すか、間引かずに読み出すかを選択するモード選択手段とを具備し、間引いて読み出すモードを選択した場合は、近接する異なる色の前記カラーフィルタに対応する上記画素の出力信号を加算することにより補色の信号を出力し、間引かずに読み出す場合は原色の信号を出力することを特徴とするカラー撮像装置。

【請求項6】上記カラーフィルタの配列はインタライン配列であることを特徴とする請求項5に記載のカラー撮像装置。

【請求項7】上記静止画を撮影する場合には上記撮像素子の出力を間引かず読み出し、動画を撮影する場合には上記撮像素子の出力を間引いて読み出すことを特徴とする請求項1又は請求項5に記載のカラー撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像素子の各画素に光学的カラーフィルタ（以下、カラーフィルタと略記する。）を設けた固体撮像素子の出力信号の読み出し動作を切り替え可能な単板式のカラー撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー固体撮像素子（以下、撮像素子と略記する。）は動画を撮影するビデオカメラや静止画を

撮影する電子スチルカメラ等、各種映像機器で利用されている。

【0003】近年、半導体技術の進歩により数百万画素の撮像素子が開発され、高解像度が要求される電子スチルカメラ等において実用化されているが、画素数がそのような数百万画素を超える高解像度のカメラであっても、動画（必ずしも高解像度である必要はない）を撮影できることが要求される場合がある。しかしながら、そのような高解像度のカメラは静止画用であり、動画を撮影することができない。これは、画素数が多くなればそれに比例して撮像素子の信号を読み出すのに要する時間が増大してしまうことによる。

【0004】この問題を解決するため従来、動画を撮像する場合には撮像素子の信号の読み出し周波数を静止画を撮像する場合の読み出し周波数よりも高くしたり、撮像素子の信号を間引く等により実質的に画素数を少なくて読み出す等の技術が提案されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記撮像素子の信号の読み出し周波数を切り替えて高い周波数で読み出す技術では、要求される解像度が高くなり駆動周波数が高くなると回路の応答性や消費電力等実用化の上で多くの課題がある。

【0006】例えば、ハイビジョン用の画素数2百万画素（ 2000×1000 ）の撮像素子の駆動周波数は74MHzであり、画素数が4百万画素（ 2000×2000 ）の撮像素子の場合の駆動周波数は148MHzという極めて高い周波数になる。

【0007】また、カラーフィルタの配列で一般的な色差順次方式やベイヤ方式は 2 （水平） \times 4 （垂直）の8画素を基本単位として配列を繰り返しているために、例えば、水平・垂直に $1/2^n$ （n：自然数）に間引いた場合には特定の色の信号しか読み出されずカラー撮像ができない。

【0008】本発明は、上述したような従来技術の問題点に着目しなされたものであり、画素数の多い撮像素子をその出力信号の読み出し方式を切り替えることにより、高解像度の静止画撮像用として使用するとともに、動画撮像用としても使用可能なカラー撮像装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の請求項1記載のカラー撮像装置は、マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子と、この撮像素子の前面に配置し、複数の色を前記各画素に対応させたカラーフィルタと、上記複数の画素の信号を上記カラーフィルタのそれぞれの色に対応して読み出す読み出し手段と、上記複数の画素から間引いて読み出すか、間引かずに読み出すかを選択するモード選択手段とを具備し、読み出した信号に対応する画素の前面に配置

した上記カラーフィルタの色の順序が、間引いて読み出した場合と間引かず読み出した場合とで同じであることを特徴とする。

【0010】ここで、上記請求項1記載のカラー撮像装置は次のような構成を付加することができる。

【0011】間引いて読み出すモードを選択した場合、近接する同色の上記カラーフィルタに対応する上記画素の出力信号を加算することを特徴とする。

【0012】上記光学的カラーフィルタの配列はベイヤ配列であることを特徴とする。

【0013】上記光学的カラーフィルタの配列は色差順次配列であることを特徴とする。

【0014】また、本発明の請求項5記載のカラー撮像装置は、マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子と、この撮像素子の前面に配置し、複数の色を上記各画素に対応させた原色のカラーフィルタと、上記複数の画素の信号を前記カラーフィルタのそれぞれの色に対応して読み出す読み出し手段と、前記複数の画素から間引いて読み出すか、間引かず読み出すかを選択するモード選択手段とを具備し、間引いて読み出すモードを選択した場合は、近接する異なる色の前記カラーフィルタに対応する上記画素の出力信号を加算することにより補色の信号を出力し、間引かず読み出す場合は原色の信号を出力することを特徴とする。

【0015】ここで、上記請求項5記載のカラー撮像装置は次のような構成を付加することができる。

【0016】上記カラーフィルタの配列はインタライン配列であることを特徴とする。

【0017】また、上記請求項1及び請求項5記載のカラー撮像装置は次のような構成を付加することができる。

【0018】上記静止画を撮影する場合には上記撮像素子の出力を間引かず読み出し、動画を撮影する場合には前記撮像素子の出力を間引いて読み出すことを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態のカラー撮像装置は、マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子の前面に、複数の色を前記各画素に対応させたカラーフィルタを配置し、上記複数の画素に蓄積された電荷を前記カラーフィルタのそれぞれの色に対応して読み出すとき、前記複数の画素から間引いて読み出すか、間引かず読み出すかを選択するモード選択手段を設け、読みだした信号に対応する画素の前面に配置した前記カラーフィルタの色の順序が、間引いて読み出した場合と間引かず読み出した場合とで同じであるように読み出す。

【0020】上記第1の実施の形態のカラー撮像装置において、間引いて読み出すモードを選択した場合は、近接する同色の前記カラーフィルタに対応する前記画素の

出力信号を加算すると、実質的に開口のレスポンスを低下させ折り返し歪の発生を抑制することができる。

【0021】また、カラーフィルタの配列は一般的に2(水平)×4(垂直)の8画素を基本単位として配列を繰り返しているが、この場合、上記撮像素子として、任意の画素の信号を読み出すことができるいわゆるXYアドレス方式のものを用いると共に、上記カラーフィルタの配列をベイヤ配列又は色差順次配列にすると、上記基本単位に属する複数の画素の中から上記のように同色の画素の信号のみを選択して加算するための制御回路を簡単にすることができる。

【0022】本発明の第2の実施の形態のカラー撮像装置は、マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子の前面に、複数の色を前記各画素に対応させた原色のカラーフィルタを配置し、上記複数の画素に蓄積された電荷を上記カラーフィルタのそれぞれの色に対応して読み出すとき、上記複数の画素から間引いて読み出すか、間引かず読み出すかを選択するモード選択手段を設け、間引いて読み出すモードが選択された場合は、近接する異なる色の前記カラーフィルタに対応する上記画素の出力信号を加算することにより補色の信号を出力し、間引かず読み出す場合は原色の信号を出力する。

【0023】この場合、撮像素子としてXYアドレス方式のものを用いると共に、上記カラーフィルタの配列をインタライン配列とすれば、上記近接する異なる色のカラーフィルタに対応する画素の出力信号を加算するための制御回路を簡単にすることができる。

【0024】また、上記第1又は第2の実施の形態のカラー撮像装置において、静止画を撮影する場合には撮像素子の出力を間引かず読み出し、動画を撮影する場合には撮像素子の出力を間引いて読み出すことにより、画素数の多い撮像素子を高解像度の静止画撮像用として使用するとともに、動画撮像用としても使用可能なカラー撮像装置を提供することができる。

【0025】

【実施例】次に、図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の第1及び第2の実施の形態に係るカラー撮像装置の構成を示す図である。

【0026】同図において、被写体光を結像するための撮影レンズ1の後方には、前面にカラーフィルタを配置し、マトリクス状に配列した複数の画素からなる撮像素子2が配置されている。駆動制御回路3は、上記撮像素子2に接続され、撮像素子2の駆動に必要な各種信号を供給する。また、上記撮像素子の出力は、所望の画像信号に変換するための信号処理回路4に接続される。信号処理回路4の出力は、静止画である高解像度モニタ等の高精細画出力装置5とNTSCモニタ等の動画出力装置6に接続される。モード選択手段7は、上記信号処理回路7と上記駆動制御回路3に接続され、静止画/動画の切り替えを行う。ここで、静止画を選択した場合は、上

記信号処理回路4の出力信号は上記高精細画出力装置5に出力され、動画を選択した場合は、上記信号処理回路4の出力信号は上記動画出力装置6に出力される。

【0027】上記のように構成されたカラー撮像装置において、モード選択手段7により静止画が選択された場合は、駆動制御回路3は、間引かず読み出すように撮像素子2を駆動制御し、その出力信号を信号処理回路4に出力する。信号処理回路4においては、上記出力信号を所望の映像信号に変換し高精細画出力装置5に出力し静止画を表示する。

【0028】一方、モード選択手段7により動画が選択された場合は、駆動制御回路3は、間引いて読み出すように撮像素子2を駆動制御し、その出力信号を信号処理回路4に出力する。信号処理回路4においては、上記出力信号を所望の映像信号に変換し動画出力装置6に出力し動画を表示する。

【0029】図2は、上記撮像素子2の構成を示す図である。撮像素子には、画素の信号を所定の順序で読み出すCCD(Charge Coupled Device)の他に、複数の画素の中から任意の位置の画素を選択して信号を読み出すことができる、いわゆるXYアドレス方式のものがある。本発明に用いる上記撮像素子2はこのXYアドレス方式のものである。

【0030】同図において、マトリクス状に配列した各画素8は図示しない半導体スイッチと該半導体スイッチの一方の端子に接続された光ダイオードとからなる。同列の、各画素に設けられた上記半導体スイッチのそれぞれの制御端子は互いに接続され、列ごとに垂直走査シフトレジスタ9の垂直信号出力線y1、y2、y3、…に接続される。また、同行の、各画素に設けられた上記スイッチのそれぞれの他方の端子は互いに接続され、行ごとに水平走査シフトレジスタ9の水平信号出力線x1、x2、x3、…によって制御される半導体スイッチsw1、sw2、sw3、…の一方の端子に接続される。上記半導体スイッチsw1、sw2、sw3、…の他方の端子は出力信号線11に接続される。

【0031】上記のように構成された撮像素子2において、垂直走査シフトレジスタ9からの出力信号で、上記各画素に設けられた半導体スイッチがオンした行の画素の信号が、その画素が接続されているそれぞれの列の出力線に読み出される。この信号は、水平走査シフトレジスタ10により駆動される上記スイッチsw1、sw2、sw3、…を介して出力端子から順次読み出される。この時に、垂直走査シフトレジスタ9と水平走査シフトレジスタ10のどちらか一方又は両者で複数の画素を選択して、複数の画素の信号を混合して読み出すことも可能である。例えば、垂直走査シフトレジスタ9で1行と3行を選択し、水平走査シフトレジスタ10で4列と6列を選択すれば、(4(列)、1(行))、(4、3)、(6、1)、(6、3)の4画素の信号が

加算されて読み出される。

【0032】図3に、本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子2のカラーフィルタの一実施例を示す。

【0033】同図に示すカラーフィルタの配列は周知のベイヤ配列である。同図に示すようにRGBの市松模様の半分はGで残りを半分ずつ等分にRとBに分けられている。このような配列のカラーフィルタを前面に配置した撮像素子2の出力信号を水平・垂直共に1/4に間引いて、読み出す画素数を1/16とする。この場合、単純に間引いて、(x列、y行)の信号を(1, 1)、(5, 1)、(9, 1)、…；(1, 5)、(5, 5)、(9, 5)、…；(1, 9)、(5, 9)、(9, 9)、…の順に読み出したのではGの信号しか出力されないのでカラー撮像を行うことができない。そこで、水平方向に4画素、垂直方向に4画素の16画素を基本単位として、該基本単位の中から指定された色の信号を読み出すようにした。読み出す信号の数は単純に間引いた場合と同じであり、1画面の信号を得るのに要する時間は1/16に短縮される。

【0034】ここで、水平方向にX番目、垂直方向にY番目の基本単位を[X, Y]とする。

【0035】[1, 1]の基本単位の信号を読み出す場合には垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち1行と3行を同時に選択する。この状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により1列と3列を同時に選択する。これにより、(1, 1)、(3, 1)、(1, 3)、(3, 3)のGのカラーフィルタに対応した画像信号のみが4画素加算されて読み出される。次に、

[2, 1]の基本単位の信号を読み出すために、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち1行と3行を同時に選択したままの状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により6列と8列を同時に選択する。これにより、(6, 1)、(8, 1)、(6, 3)、(8, 3)のRのカラーフィルタに対応した画素の信号のみが4画素加算されて読み出される。

【0036】以下同様に、GとRのカラーフィルタに対応する画像信号が交互に4画素分加算されて読み出されるように、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号とが制御される。

【0037】次に、[1, 2]の基本単位の信号を読み出す場合には垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち6行と8行を同時に選択した状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により1列と3列を同時に選択する。これにより、(1, 6)、(3, 6)、(1, 8)、(3, 8)のBのカラーフィルタに対応した画像信号のみが4画素加算されて読み出される。次に、

[2, 2]の基本単位の信号を読み出すために、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち6行と8行を同時に選択したままの状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により6列と8列を同時に選択する。これに

より、(6、6)、(8、6)、(6、8)、(8、8)のGのカラーフィルタに対応した画像信号のみが4画素加算されて読み出される。

【0038】以下同様に、BとGのカラーフィルタに対応する画像信号が交互に4画素分加算されて読み出されるように垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。

【0039】上記のように、垂直方向に奇数番目の基本単位の信号を読み出す場合には、垂直方向に1番目の基本単位の信号を読み出す場合と同様にして、GとRを交互に4画素加算して読み出すように、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。また、垂直方向に偶数番目の基本単位の信号を読み出す場合には、垂直方向に2番目の基本単位の信号を読み出す場合と同様にして、BとGを交互に4画素加算して読み出すように、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号とが制御される。

【0040】上記により読み出された撮像素子2の出力信号は、図3(b)に図示するようなカラーフィルタの配列を有する撮像素子の出力信号と等価になる。図3(b)のカラーフィルタの配列は図3(a)に図示するものと相似形となるので、全画素を読み出した場合と同一の信号処理回路を使用してカラー画像を得ることができる。

【0041】また、画素数が1/16に減少したのと等価であるので、1画面の信号を得るのに要する時間は1/16に短縮される。従って、全画素を読み出した場合には信号の読み出しに時間を要し、動画撮影が不可能なカメラであっても動画の撮影が可能となる。例えば、画素数が4百万画素(2000×2000)の撮像素子を20MHzで駆動する場合、全画素を読み出すのに必要な時間は $(2000 \times 2000) / (20 \times 10^6) = 0.2$ 秒であるから、5画面/秒であり動画は撮影できない。しかし、上記のように画素を間引くことにより80画面/秒の撮影が可能となる。実際にはNTSC等の規格に合うように駆動周波数を決めて、モニタ等に表示するようすればよい。

【0042】また、上記の図3に示す実施例では、水平方向に4画素、垂直方向に4画素の16画素からなる基本単位の中から4画素分の画像信号を加算して読み出しているが、加算する画素数は4画素に限定されない。但し、画像を間引いて出力する場合は、画像のサンプリング間隔が広くなるので、折り返し歪の発生を防止するために上記の実施例のように複数画素を加算して、開口のレスポンスを低下させることが望ましい。

【0043】また、上記の図3に示す実施例におけるカラーフィルタの配列をベイヤ配列とすることにより、上記の通り、後述するインタライン配列の場合に比べ画素の信号の加算制御が簡単になる。

【0044】図4に、本発明の第1の実施の形態に係る撮像素子2のカラーフィルタの他の実施例を示す。

【0045】同図(a)に示すカラーフィルタの配列は周知の色差順次配列であり、Ye(Yellow) Mg(Magenta) Cy(Cyan) G(Green)の各カラーフィルタはそれぞれ等分に分けて配置されている。このような配列のカラーフィルタを前面に配置した撮像素子2の出力信号を水平・垂直共に1/4に間引いて、読み出す画素数を1/16とする。この場合、単純に間引いて、(x列、y行)の画像信号を(1, 1)、(5, 1) (9, 1)、……；(1, 5)、(5, 5)、(9, 5)、……；(1, 9)、(5, 9)、(9, 9)、……の順に読み出したのではYeのカラーフィルタに対応した画像信号しか出力されないのでカラー撮像を行うことができない。そこで、水平方向に4画素、垂直方向に4画素の16画素を基本単位として、該基本単位の中から指定された色の信号を読み出すようにした。読み出す信号の数は単純に間引いた場合と同じであり、1画面の信号を得るのに要する時間は1/16に短縮される。

【0046】[1, 1]の基本単位の信号を読み出す場合には垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち3行を選択する。この状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により1列と3列を同時に選択する。これにより、(1, 3)、(3, 3)の、Yeのカラーフィルタに対応した画素の信号のみが2画素加算されて読み出される。次に、[2, 1]の基本単位の信号を読み出すために、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち3行は選択したままの状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により6列と8列を同時に選択する。これにより、(6, 3)、(8, 3)の、Cyのカラーフィルタに対応した画素の信号のみが2画素加算されて読み出される。

【0047】以下同様に、YeとCyのカラーフィルタに対応する画像信号が交互に2画素分加算されて読み出されるように垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。

【0048】次に、[1, 2]の基本単位の信号を読み出す場合には垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち6行を選択した状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により1列と3列を同時に選択する。これにより、(1, 6)、(3, 6)の、Mgのカラーフィルタに対応した画像信号のみが2画素分加算されて読み出される。次に、[2, 2]の基本単位の信号を読み出すために、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち6行は選択したままの状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により6列と8列を同時に選択する。これにより、(6, 6)、(8, 6)のGのカラーフィルタに対応した画像信号のみが2画素分加算されて読み出される。

【0049】以下同様に、MgとGのカラーフィルタに

対応する画像信号が交互に2画素分加算されて読み出されるように、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。

【0050】上記と同様にして、垂直方向に3番目の基本単位の信号は、1番目と同様にYeとCyが交互に2画素加算されて読み出されるように、また、垂直方向に4番目の基本単位の信号は、GとMgが交互に2画素加算されて読み出されるように垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。

【0051】上記のようにして、垂直方向に1番目から4番目の基本単位の信号の読み出し方を繰り返すことにより、読み出された撮像素子2の出力信号は、図4

(b)に図示するようなカラーフィルタの配列を有する撮像素子の出力信号と等価になる。図4 (b)のカラーフィルタの配列は図4 (a)に図示するものと相似形となるので、上記のベイヤ配列の実施例の場合と全く同様な効果を奏する。

【0052】図5に、本発明の第2の実施の形態に係る撮像素子2のカラーフィルタの実施例を示す。

【0053】同図(a)に示すカラーフィルタの配列は周知のインタライン配列である。インタライン配列では、NTSC信号のように水平走査方向は連続で、垂直走査方向は不連続な走査方式の場合に、R、G、Bの3色を分担するそれぞれの画素は光学像からテレビ信号に変換される過程で、光学像と検出されたR、G、Bの3原色画像信号とが相似的に一致するように配置されている。したがって、3原色映像信号間に色ずれが全く生じない特徴をもっている。

【0054】上記のように配置されたカラーフィルタを前面に配置した撮像素子2の出力信号を水平・垂直共に1/4に間引いて、読み出す画素数を1/16とする場合、上記図3及び図4の実施例のところで説明したのと同様に、水平方向に4画素、垂直方向に4画素の16画素を基本単位として、該基本単位の中から指定された色の信号を読み出すようにすると、読み出す信号の数は單純に間引いた場合と同じであり、1画面の信号を得るのに要する時間は1/16に短縮される。

【0055】ここで、水平方向にX番目、垂直方向にY番目の基本単位を[X、Y]とする。[1、1]の基本単位の信号を読み出す場合には垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち1行と3行を同時に選択する。この状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により1列と2列を同時に選択する。これにより、(1、1)、(1、3)のGのカラーフィルタに対応する画像信号と、(2、1)、(2、3)のRのカラーフィルタに対応した画像信号のみが4画素分加算されてYeのカラーフィルタに対応する画像信号として読み出される。

【0056】次に、[2、1]の基本単位の信号を読み出すために、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のう

ち1行と3行を同時に選択したままの状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により7列と8列を同時に選択する。これにより、(7、1)、(7、3)のGのカラーフィルタに対応した画像信号と、(8、1)、(8、3)のBのカラーフィルタに対応した画像信号が4画素分加算されCyの画像信号として読み出される。

【0057】以下同様に、YeとCyのカラーフィルタに対応する画像信号が交互に読み出されるように垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。

【0058】次に、[1、2]の基本単位の信号を読み出す場合には垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち6行と8行を同時に選択した状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により1列と3列を同時に選択する。これにより、(1、6)、(1、8)のRのカラーフィルタに対応する画像信号と、(3、6)、(3、8)のBのカラーフィルタに対応した画像信号のみが4画素分加算されてMgのカラーフィルタに対応する画像信号として読み出される。

【0059】次に、[2、2]の基本単位の信号を読み出すために、垂直走査シフトレジスタ9の出力信号のうち6行と8行を同時に選択したままの状態で、水平走査シフトレジスタ10の出力信号により6列と8列を同時に選択する。これにより、(7、1)、(7、3)のGのカラーフィルタに対応した画像信号と、(6、6)、(6、8)、(8、6)、(8、8)のGのカラーフィルタに対応した画像信号が4画素分加算されて読み出される。

【0060】以下同様に、MgとGのカラーフィルタに対応する画像信号が交互に読み出されるように垂直走査シフトレジスタ9の出力信号と水平走査シフトレジスタ10の出力信号が制御される。

【0061】また、同様の制御により、垂直方向に3番目の基本単位においては、YeとCyのカラーフィルタに対応する画像信号が、また、垂直方向に4番目の基本単位においては、GとMgのカラーフィルタに対応する画像信号がそれぞれ交互に読み出される。

【0062】上記のような、垂直方向に1番目から4番目の基本単位の信号の読み出し方を繰り返すことにより、撮像素子2の出力信号は、図5 (b)に図示するような補色の色差順次方式のカラーフィルタの配列を有する撮像素子の出力信号と等価になる。

【0063】上記のように画素を間引くことにより、画素数が実質的に1/16に減少するので、1画面の信号を得るのに要する時間は1/16に短縮される。従つて、全画素を読み出した場合には信号の読み出しに時間を要し、動画撮影が不可能なカメラであっても動画の撮影が可能となる。

【0064】また、上記図5に示す実施例では水平方向に4画素、垂直方向に4画素の16画素からなる基本単

位の中から4画素分の画像信号を加算して読み出しているが、加算する画素数は4画素に限定されない。但し、画像を間引いて出力する場合は、画像のサンプリング間隔が広くなるので、折り返し歪の発生を防止するために上記の実施例のように複数画素を加算して、開口のレスポンスを低下させることが望ましい。

【0065】また、上記図5に示す実施例においては色再現性に有利なRGB原色のカラーフィルタを高解像度の静止画として使用しながら、NTSC出力信号を得るための信号処理回路が簡単な色差順次方式のカラーフィルタを動画として使用することができる。

【0066】また、上記図5に示す実施例に適用するカラーフィルタの配列をインライン配列とすることにより、ベイヤ配列等に比べ画素の信号の加算制御が簡単になる。

【0067】また、基本単位を水平方向にm、垂直方向nの $m \times n$ 画素で構成したとき、上記図3～図5の実施例に示すようにm及びnをそれぞれ 2^a 、 2^b (a、bは自然数)とすると、図2の垂直走査シフトレジスタ9及び水平走査シフトレジスタ10の中の画素を選択するための回路を、基本的に2進数を単位とした回路により構成することができるので、回路構成が簡単になる。

【0068】以上詳述した図3～図5の実施例においては、ノンインターレースにより信号を読み出しているがこの方式に限定されることなく、インターレースにより読み出してもよい。

【0069】また、上記図3及び図4の実施例においては、画素を間引いて読み出す場合のカラーフィルタの各色に対応した画像信号の読み出し順序を、全画素の画像信号を読み出す場合と同一としたが、順序を変えて読み出してもよい。

【0070】

【発明の効果】本発明によれば、以上詳述したような形態で使用され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0071】読み出した画素の前面に配置した上記光学的カラーフィルタの色の順序が、間引いて読み出した場合と間引かず読み出した場合とで同じであるようにすることにより、信号処理回路を共用化することができ簡単な回路構成で上記本発明の目的を達成できる。

【0072】また、間引いて読み出す場合は、近接する異なる色の前記光学的カラーフィルタに対応する上記画素の出力信号を加算することにより補色の信号を出力し、間引かず読み出す場合は、原色の信号を出力することにより、間引いた場合は簡単な信号処理回路により、色差順次方式のカラーフィルタを用いた場合と同様なNTSC出力信号が得られ、間引かない場合は色再現性に有利なRGB原色のカラーフィルタを使用しながら高解像度の静止画を得ることができる。

【0073】また、間引いて読み出す場合は、撮像素子の各画素の出力信号を加算することにより、折り返し歪の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る撮像装置の構成図である。

【図2】本発明に係る撮像素子2の構成図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係るカラーフィルタの実施例を示す図である。

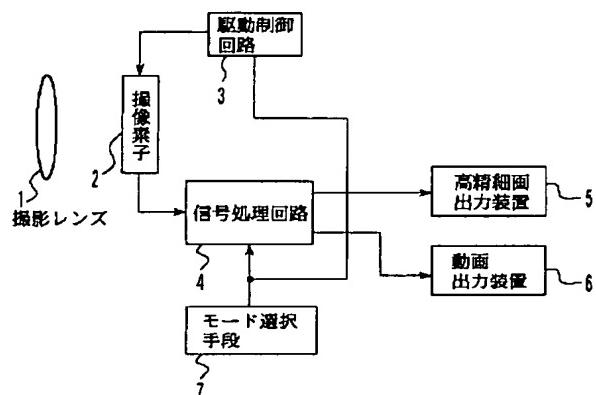
【図4】本発明の第1の実施の形態に係るカラーフィルタの実施例を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係るカラーフィルタの実施例を示す図である。

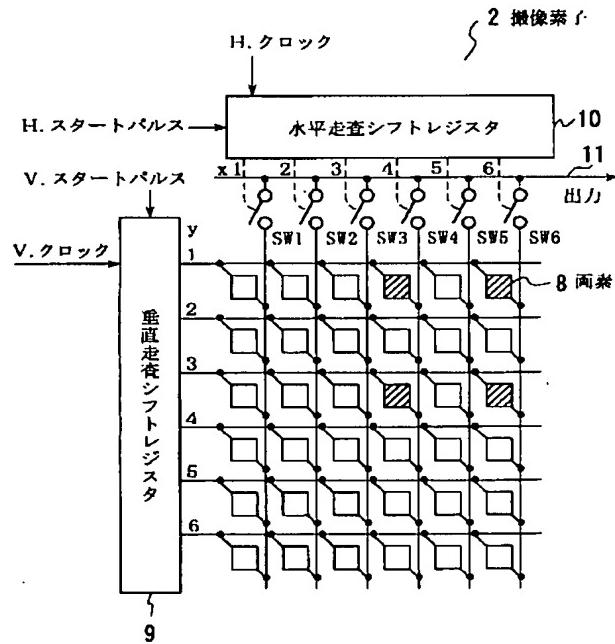
【符号の説明】

- 1 撮影レンズ
- 2 撮像素子
- 3 駆動制御回路
- 4 信号処理回路
- 5 高精細画出力装置
- 6 動画出力装置
- 7 モード選択手段

【図1】



[図2]



【図3】

X	1	2	3	4													
Y	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	y	R	R	G	G	R	R	C	C								
2	1	B	C	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
3	2	R	R	G	G	R	R	C	C	G	G	R	R	C	C	G	G
4	3	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
5	4	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
6	5	G	G	B	B	B	B	G	G	B	B	G	G	B	B	G	G
7	6	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
8	7	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
9	8	G	G	B	B	B	B	G	G	B	B	G	G	B	B	G	G
10	9	R	R	G	G	R	R	C	C	G	G	R	R	C	C	G	G
11	10	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
12	11	C	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
13	12	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
14	13	G	G	B	B	B	B	G	G	B	B	G	G	B	B	G	G
15	14	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
16	15	G	G	B	B	B	B	G	G	B	B	G	G	B	B	G	G

(a)

Y				
1	G	R	G	R
2	B	G	B	G
3	G	R	G	R
4	B	G	B	G

(b)

【四】

	X	1	2	3	4		X	1	2	3	4											
Y	y	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Y			
1	1	Ye	Cy	Cy	Cy	Cy	Ye	Cy	Cy	Cy	Cy	Ye	Cy	Cy	Cy	Cy	Cy	Cy	1	Ye	Cy	Cy
2	2	Mg	G	Mg	2	Mg	G	Mg														
3	3	Cy	3	Cy	Cy	Cy																
4	4	G	Mg	G	4	G	Mg	G														
5	5	Ye	Cy	5	Ye	Cy	Cy															
6	6	G	Mg	G	6	G	Mg	G														
7	7	Ye	Cy	7	Ye	Cy	Cy															
8	8	Mg	G	Mg	8	Mg	G	Mg														
9	9	Ye	Cy	9	Ye	Cy	Cy															
10	10	Mg	G	Mg	10	Mg	G	Mg														
11	11	Cy	11	Cy	Cy	Cy																
12	12	G	Mg	G	12	G	Mg	G														
13	13	Ye	Cy	13	Ye	Cy	Cy															
14	14	Mg	G	Mg	14	Mg	G	Mg														
15	15	Ye	Cy	15	Ye	Cy	Cy															
16	16	Mg	G	Mg	16	Mg	G	Mg														

(a)

(b)

[図 5]

X	1	2	3	4	X	1	2	3	4									
Y	y	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1			G	B	C	R				G	B	G	R					
2			R	G	B	C	R	C	B	G	R	G	B	C	R	G	B	G
3			G	B	G	R				G	B	G	R					
4			B	G	B	C	B	G	B	G	B	C	B	G	B	G	B	G
5			G	R	G	B	R	G	B	G	R	B	G	R	G	B	G	R
6			G	C	R	B	G	C	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R
7			G	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
8			G	C	R	B	G	C	R	B	G	C	R	B	G	C	R	B
9			G	B	G	R				G	B	G	R					
10			R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
11			G	B	G	R				G	B	G	R					
12			R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
13			R	B	G	C	R	B	G	C	R	B	G	C	R	B	G	C
14			R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R
15			R	F	B	G	R	F	B	G	R	F	B	G	R	F	B	G
16			R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	C	B	G

(a)

(B)